

(様式7)

学 位 論 文 審 査 結 果 の 要 旨

氏 名	大 倉 央
審 査 委 員	委 員 長 _____ 大 観 光 徳 _____ 委 員 _____ 坂 口 裕 樹 _____ 委 員 _____ 岸 田 悟 _____ 委 員 _____ 委 員 _____
論 文 題 目	白色 LED 用蛍光体の作製を目的とした溶液合成法に関する基礎研究
<p>審 査 結 果 の 要 旨</p> <p>本論文は、白色 LED 用蛍光体の溶液合成法による作製について論じたものである。近年、長寿命や低消費電力などの優れた特徴を持つ白色 LED が急速に普及し、照明や液晶ディスプレイなどに広く応用されている。白色 LED の更なる性能向上を図るべく、現在、白色 LED 用蛍光体の研究・開発が精力的に進められている。白色 LED 用蛍光体の作製方法として、主に固相反応法と溶液合成法があげられる。溶液合成法は、各構成元素がイオンレベルで混合された状態で前駆体を合成するため、発光中心元素を母体結晶内へ均一に分布させることが可能と考えられている。本研究では、代表的な白色 LED 用蛍光体である $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ (YAG:Ce) を評価対象とし、溶液合成法による前駆体の合成、その後の酸化焼成・還元焼成などの各過程における Ce の価数や配位状態を、X 線吸収微細構造測定により系統的に解析した。その結果、前駆体を 1000℃ 以上で酸化させた場合、YAG 結晶の形成に伴い、添加総量に対し約 30% の Ce が YAG 格子内に 3 価の状態に取り込まれ、結果的に高い発光効率が得られることを見出した。残り 70% の Ce は YAG 格子に取り込まれず CeO_2 として偏析する。これらの一部は還元焼成時に熱拡散により YAG 格子内に取り込まれるが、高効率な発光中心には成り難い。一方、発光中心元素が Eu の場合は、このような偏析を生じない。このような Ce と Eu の異なる振る舞いは、イオン化エネルギーの違いに因るものと考えられる。</p> <p>その他に本研究では、極めて小さな空間内で連続的に反応させることを特徴とするマイクロリアクター法 (MR 法) とコンビナトリアル法を組み合わせた蛍光体合成装置を開発した。この MR・コンビナトリアル装置を用いてケイ酸塩系化合物である $(\text{Ca}, \text{Eu}, \text{Mn})\text{SiO}_3 \cdot (\text{SiO}_2)_n$ や $(\text{Ca}, \text{Eu})(\text{Mg}, \text{Al}, \text{Mn})(\text{Si}, \text{Al})_2\text{O}_6$ 等の新規蛍光体の合成に成功している。MR・コンビナトリアル装置は、特に多元系の新規蛍光体材料を探索するうえで、極めて有効かつ強力な合成手段と言える。</p> <p>以上のように、本研究で得られた成果は、蛍光体材料や白色 LED 照明の研究・開発に対し有益な指針を与えるものであり、その学術的および技術的な貢献は大きい。従って、本論文は学位論文(博士(工学))として十分な価値を有するものであると判定した。</p>	